

(51)

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl. 2:

B 66 B 11-04

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 2333 120 A1

(11)

Offenlegungsschrift 23 33 120

(21)

Aktenzeichen: P 23 33 120.6-22

(22)

Anmeldetag: 29. 6. 73

(43)

Offenlegungstag: 23. 1. 75

(30)

Unionspriorität:

(32)

(33)

(31)

(54)

Bezeichnung:

Treib- und/oder Umlenkrollen für Stahlbänder als Träger von Transportmitteln

(71)

Anmelder:

Vogel, Rudolf, Dr.-Ing., 3320 Salzgitter

(72)

Erfinder:

gleich Anmelder

Dr.-Ing. Rudolf Vogel
332 Salzgitter 51
Jägerweg 6

Treib- und/oder Umlenkrollen für Stahlbänder
als Träger von Transportmitteln

Die Erfindung bezieht sich auf Treib- und/oder Umlenkrollen für Stahlbänder als Träger von Transportmitteln, insbesondere Aufzüge, bei denen das Stahlband oder die Stahlbänder frei in Spurkränzen der Treib- bzw. Umlenkrollen geführt sind.

Während bei Seilantrieben der Antrieb und damit die Führung der Seile in den Rillen der Treib- bzw. Umlenkrollen erfolgt, ist bei Bandantrieben, also solchen Antrieben, bei denen im Verhältnis zur Dicke breite Stahlbänder Verwendung finden, eine solche Führung weder erforderlich noch möglich. Die Stahlbänder laufen vielmehr auf den Treib- bzw. Umlenkrollen freiauflegend. Dadurch ergeben sich Laufprobleme, wie sie beispielsweise bei Riemenscheiben auftreten. Insbesondere dann, wenn mehrere Stahlbänder nebeneinander laufen, ist es wichtig, daß diese Bänder zwängungsfrei oder doch wenigstens zwängungsarm auf den Rollen laufen. Mit der Lösung dieser Aufgabe ist die vorliegende Erfindung befaßt.

Die Lösung ist nach der Erfindung dadurch erreicht, daß sich der Freiheitsgrad des oder der Bänder gegenüber den Spurkränzen der Rollen aus zwei Werten zusammensetzt, von denen der eine als konstanter Grundwert mit wenigstens je 3 mm auf jeder Bandseite bemessen ist, während der

zweite Wert von der Bandbreite im Verhältnis von wenigstens 1 : 50 abhängig ist. Bei solchen Freiheitsgraden ist die Gefahr von Zwängungen beim Lauf der Bänder an den Spurkränzen praktisch vermieden.

Trotzdem kann es vorkommen, daß die Bänder beim Lauf Berührung mit den Spurkränzen erhalten. Für diesen Fall ist nach der Erfindung vorgesehen, daß ein etwaiger Abrieb bzw. eine Beschädigung beim Lauf des Bandes auf Kosten der Spurkränze der Rollen geht und nicht zu Lasten der Bandkanten. Das kann beispielsweise dadurch geschehen, daß die Anlaufflächen der Spurkränze der Rollen aus einem Material bestehen, das weicher und gleitfähiger ist als die Bandkanten.

Bei einer weiteren Entwicklung dieses Erfindungsgedankens sind die Spurkränze der Rollen auf der Innenseite mit an sich bekannten Anlaufscheiben besetzt. Diese Anlaufscheiben sind zweckmäßigerweise wellig ausgebildet, so daß die Bandkanten im Anlauffalle nur punktwise und elastisch zur Anlage kommen. Auf diese Weise ist erreicht, daß eine Beschädigung der Stahlbänder aus Gründen ihrer Laufbewegung praktisch ausgeschlossen ist. Dadurch ist ein hohes Maß an Sicherheit erreicht.

Diesem gleichen Ziel dient die weitere Ausgestaltung der Erfindung, die darin besteht, daß der Laufkörper der Rollen segmentartig zusammengesetzt und durch eine in einer Rille des Laufkörpers eingelassene Spannbandage zusammengehalten ist.

Vorteilhafterweise ist im Sinne der Erfindung der Laufkörper der Rollen in eine Fassung eingebettet, die ihrerseits in den Rollen befestigt ist. Ein Beispiel dieser Befestigung besteht darin, daß im Boden der Fassung Öffnungen vorgesehen sind, in denen das Material des Laufkörpers verankert ist.

Um den Anwendungsbereich der Fassung zu erweitern, ist nach der Erfindung vorgesehen, daß die Unterfläche der Fassung mit einer oder zwei

erhabenen Quersicken versehen ist, die den Einbau der Fassung mit dem Laufkörper in Rollen mit unterschiedlichen Durchmessern gestattet.

Bei solchen Laufrollen für Stahlbänder als Träger von Transportmitteln, insbesondere Aufzügen, die in einem bügelartigen Rahmen gelagert sind, ist nach der Erfindung vorgesehen, daß der bügelartige Rahmen allseitig selbsttätig einstellbar an seiner Einsatzstelle befestigt ist. Es ist dadurch eine selbsttätige Einstellung der Rollen während des Betriebs gewährleistet. Das ist für Stahlbänder mit ihrer relativ großen Breite und damit großen Steifigkeit für die zwängungslose Einstellung wichtig, damit die planmäßige Beanspruchungsverteilung gewährleistet ist.

Bei einer besonderen Ausführungsform der Erfindung dient der allseitig selbsttätigen Einstellbarkeit des bügelartigen Rahmens ein an seinen beiden Enden mit halbkugelartigen Lagerkörpern versehener Bolzen, der um seine Mittelachse drehbar ist.

Die Erfindung bezieht sich auch auf Mehrfachrollen für Stahlbänder als Träger von Transportmitteln, z. B. Aufzügen, die nebeneinander angeordnet sind.

Um auch hier den angestrebten zwängungslosen bzw. zwängungsarmen Lauf der Bänder zu erreichen, ist nach der Erfindung vorgesehen, daß die Rollen in axialer Richtung voneinander getrennt sind, so daß sie unabhängig voneinander Drehbewegungen zueinander ausführen können. Bei einer Ausführung dieser Erfindung ist die Hauptrolle auf ihrer Drehachse festgemacht, während die Nebenrolle lose drehbar auf der Drehachse läuft. Dadurch ist die planmäßige Lastenverteilung auf die Bänder auch bei den unvermeidbaren Längenunterschieden der Bänder und Durchmesserunterschieden der Treib- und der Umlenkrollen gewährleistet.

Die Erfindung ist auch bei solchen Mehrfachrollen anwendbar, bei denen eine oder mehrere als Haupttreibscheiben und eine oder mehrere

Nebenscheiben als Träger für ein Ersatzband ausgebildet sind, wobei die Ersatzbandscheiben die Funktion der Haupttreibscheiben im Falle des Ausfalls der Haupttreibscheiben übernehmen.

Bei solchen Mehrfachrollen verbleibt gemäß der Erfindung zwischen der Ersatzbandscheibe und der Haupttreibscheibe in radialer Richtung ein Ringspalt, der bei Funktion des Haupttreibbandes den freien Umlauf des Ersatzbandes ermöglicht, bei Ausfall des Haupttreibbandes durch Einwirkung der Last am Ersatzband überbrückt und dadurch mit der Haupttreibscheibe gekuppelt wird.

Zur Aufrechterhaltung des Ringspaltes zwischen der Haupttreibscheibe und der Ersatzbandscheibe dienen zweckmäßigerweise Federn, die zwischen dem Lager für die Ersatzbandscheibe und der Ersatzbandscheibe selbst angeordnet sind.

In den Zeichnungen sind mehrere Ausführungsformen als Beispiele der Erfindung dargestellt.

Fig. 1 veranschaulicht schematisch eine Seitenansicht eines Aufzuges mit Gegengewicht.

Fig. 2 ist eine ähnliche Darstellung wie Fig. 1 einer anderen Ausführungsform.

Fig. 3 zeigt in einem Axialschnitt ein Umlenkrollenpaar.

Fig. 4 zeigt teils in Ansicht und teils im Schnitt eine Treibscheibe mit Ersatzband.

Fig. 5 veranschaulicht in größerem Maßstab einen Querschnitt einer Bandlagerung.

Fig. 6 zeigt im Sinne des Pfeiles x eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Feder-Wellenscheibe.

Fig. 7 ist ein Schnitt nach der Linie A-A in Fig. 5.

Fig. 8 ist eine schematische Darstellung einer selbsttätigen Rolleneinstellung.

Fig. 9 zeigt ebenfalls schematisch die Aufhängung eines Rollenpaares mit getrennten Rollen.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist die Kabine 1 eines Aufzuges über ein oder mehrere Stahlbänder 2 mit einem Gegengewicht 3 verbunden. Das Band oder die Bänder 2 sind über eine Treibscheibe 4 und eine Umlenkrolle 5 geführt. Beide Rollen liegen waagrecht in etwa gleicher Höhe, womit eine vergleichsweise kostengünstige Bauweise ermöglicht wird. Trotzdem ist der Umschlingungswinkel des oder der Bänder 2 an der Treibscheibe 4 ausreichend für die Übertragung der Aufzugskräfte. Der Umschlingungswinkel kann auf 90° reduziert werden. Bei einem Seilantrieb wäre dies nicht möglich, weil der Umschlingungswinkel bei einem Seil im allgemeinen 180° betragen muß. Die Umlenkrolle 5 ist mit Hilfe eines selbsttätig einstellbaren Haltebolzens 6 an einem festen Lager 7 angeordnet.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 ist eine flaschenzugartige Aufhängung der Kabine 1 und des Gegengewichtes 3 vorgesehen. Sowohl an der Kabine 1 als auch am Gegengewicht 3 sind Umlenkrollen 5 vorgesehen. Die beiden Enden des Stahlbandes oder der Stahlbänder 2' sind an Ausgleichshebeln oder Wippen 8 befestigt, die an Druckfedern 9 angeschlossen sind. Angetrieben werden das Band oder die Bänder 2' von einer Treibscheibe 4'. Bemerkenswert ist dabei, daß das Stahlband oder die Stahlbänder 2' zur Treibscheibe hin mit Umschlingungswinkeln kleiner als 180° schräg laufen können; dadurch kann z. B. auf der Kabine vergleichsweise zum Seilaufzug eine Umlenkrolle entfallen. Bei einem Seilantrieb wäre das nicht möglich. Im Falle eines Seilantriebes müßten alle Seilstränge etwa lotrecht laufen, um den erforderlichen Umschlingungswinkel auf der Treibscheibe zu gewährleisten.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 sind zwei Umlenkrollen 10, 11 vorgesehen. Die Umlenkrolle 11 ist mit einer Feder 12 auf der Drehachse 13

befestigt, die ihrerseits an einem Bügel 14 drehbar ist. Die Rolle 10 läuft auf einem Gleitlager 15 lose neben der Rolle 11. Die beiden Rollen 10 und 11 sind voneinander getrennt. Der Bügel 14 ist mit Hilfe eines Haltebolzens 16 an der Einsatzstelle allseitig einstellbar. Durch die Trennung der beiden Rollen können die Lastverteilungseinflüsse der unvermeidlichen geringen Durchmesserunterschiede der Rollen ausgeglichen werden.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 handelt es sich um eine Treibscheibe 4 mit einem oder mehreren Haupttragbändern 2 und einem Ersatzband 17, das bei Bruch des Tragbandes 2 automatisch die Tragfunktion des Haupttragbandes übernimmt. Zu dem Zweck ist zwischen der Ersatzbandscheibe 18 und der Haupttreibscheibe 4 in radialer Richtung ein Ringspalt 19 vorgesehen, der den freien Mitlauf des Ersatzbandes 17 ermöglicht, solange das Haupttragband 2 seine Funktion wahrnimmt. Im Falle des Bruches und damit des Ausfalls des Haupttragbandes 2 wird der Ringspalt 19 automatisch überbrückt und damit die Ersatzbandscheibe 18 mit der Haupttreibscheibe 4 gekuppelt. Durch Federn 20 wird während der vollen Funktionsfähigkeit des Haupttragbandes 2 der Ringspalt 19 aufrechterhalten. Zur Erhöhung der Kuppelfähigkeit zwischen den beiden Scheiben 4 und 18 sind Ringe 21 aus einem Reibwerkstoff vorgesehen.

In den Fig. 5 bis 7 ist eine Bandlagerung dargestellt, die einen zwangungsfreien Lauf des Bandes 2 ermöglicht. Das Band 2 hat nach beiden Seiten hin einen Freiheitsgrad, der größer ist als der konventionelle Abstand der Bandränder von den Spurkränzen. Der Freiheitsgrad des oder der Bänder 2 setzt sich gemäß der Erfindung aus zwei Werten zusammen, von denen der eine als konstanter Grundwert mit wenigstens je 3 mm auf jeder Bandseite bemessen ist, während der zweite Wert von der Bandbreite im Verhältnis von wenigstens 1 : 50 abhängig ist. Der vergrößerte Freiheitsgrad auf jeder Seite des Bandes 2 dient dazu, daß sich das Band 2 im Lauf zwangungsfrei einstellen kann.

Die Rolle 4 hat ein Bett 22, in das eine Einfassung 23 eingesetzt ist. In dieser Einfassung 23 ist ein Laufkörper 24 eingebettet, der aus mehreren Segmenten besteht. Diese Segmente werden durch eine Bandage 25 zusammengehalten. Diese Bandage ist in eine Ausnehmung 26 der Segmente 24 einsetzbar. Durch diese Bauweise verbleibt in den Segmenten 24 ein Ringraum 27, der Platz läßt für Steuermarken 28 an der Unterseite des Bandes 2.

An der Unterfläche der Fassung 23 sind eine oder zwei erhabene Quersicken 29 vorgesehen, die den Einbau der Fassung 23 mit dem Laufkörper 24 in Rollen mit unterschiedlichen Durchmessern gestatten (vgl. dazu Fig. 7). In dem Boden der Fassung 23 sind Öffnungen 30 vorgesehen, in denen das Material des Laufkörpers 24 verankert ist. Die Spurkränze 31 der Rolle 4 sind auf der Innenseite mit geschlitzten Feder-Wellscheiben 32 besetzt, die eine Beschichtung 33 tragen. Diese Beschichtung 33 besteht aus einem Werkstoff, der weicher ist als die Ränder des Stahlbandes 2.

In der Fig. 6 ist die besondere Ausgestaltung der geschlitzten Feder-Wellscheibe gezeigt. Der Rand 34 des Bandes 2 kommt beim Anlaufen an die Wellscheibe nur punktwiese und elastisch mit dieser Scheibe in Berührung. Auf diese Weise ist eine größtmögliche Schonung des Bandrandes 34 erreicht.

Der in Fig. 8 dargestellte Haltebolzen 16 ist mit zwei halbkugeligen Enden 34 versehen, mit denen eine allseitige Beweglichkeit der verankerten Rolle 4 möglich ist. Die selbsttätige Einstellung der Rolle 4 ist auf diese Weise erheblich erleichtert.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 9 sind die beiden getrennten losen Mitnehmerrollen 10, 11 in einem Bügel 14 drehbar, der seinerseits in einem festen Lager 35 mit Hilfe eines Einstellbolzens 16 allseitig einstellbar gelagert ist.

Patentansprüche

1. Treib- und/ oder Umlenkrollen für Stahlbänder als Träger von Transportmitteln, insbesondere Aufzügen, bei denen das Stahlband oder die Stahlbänder frei in Spurkränzen der Treib- bzw. Umlenkrollen geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Freiheitsgrad des oder der Bänder (2) gegenüber den Spurkränzen der Rollen (4, 5) aus zwei Werten zusammensetzt, von denen der eine als konstanter Grundwert mit wenigstens je 3 mm auf jeder Bandseite bemessen ist, während der zweite Wert von der Bandbreite im Verhältnis von wenigstens 1 : 50 abhängig ist.
2. Rollen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein etwaiger Abrieb bzw. eine Beschädigung beim Lauf des Bandes (2, 2') auf Kosten der Spurkränze (31) der Rollen geht und nicht zu Lasten der Bandkante.
3. Rollen nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlaufflächen der Spurkränze (31) der Rollen (4) aus einem Material bestehen, das weicher und gleitfähiger ist als die Bandkanten.
4. Rollen nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spurkränze (31) der Rollen (4) auf der Innenseite mit an sich bekannten Anlaufscheiben (32) besetzt sind.
5. Rollen nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlaufscheiben (32) wellig ausgebildet sind und dadurch die Bandkanten im Anlauf-falle nur punktweise zur Anlage kommen.
6. Rolle nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Laufkörper (24) der Rollen (4) segmentartig zusammengesetzt und durch eine in einer Rille (27) des Laufkörpers eingelassene Spannbandage (25) zusammengehalten ist.

7. Rolle nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Laufkörper (24) der Rollen (4) in eine Fassung (23) eingebettet ist, die ihrerseits in den Rollen (4) befestigt ist.

8. Rollen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Boden der Fassung (23) Öffnungen (30) vorgesehen sind, in denen das Material des Laufkörpers (24) verankert ist.

9. Rollen nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterfläche der Fassung (23) mit einer oder zwei erhabenen Quersicken (29) versehen ist, die den Einbau der Fassung mit dem Laufkörper (24) in Rollen (4) mit unterschiedlichen Durchmessern gestatten.

10. Laufrolle für Stahlbänder als Träger von Transportmitteln, insbesondere Aufzügen, die in einem bündelartigen Rahmen gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, daß der bündelartige Rahmen (14) allseitig selbsttätig einstellbar an seiner Einsatzstelle befestigt ist (Fig. 9).

11. Laufrolle nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der allseitig selbsttätigen Einstellbarkeit des bündelartigen Rahmens (14) ein an seinen beiden Enden mit halbkugelartigen Lagerkörpern (34) versehener Bolzen (16) dient, der um seine Mittelachse drehbar ist.

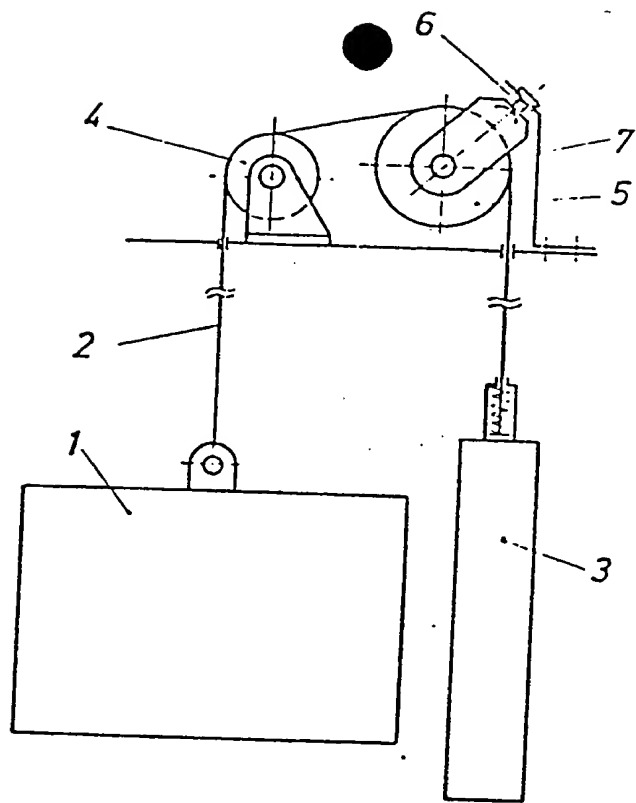
12. Mehrfachrollen für Stahlbänder als Träger von Transportmitteln, z. B. Aufzügen, die nebeneinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen (10, 11) in axialer Richtung voneinander getrennt sind, so daß sie unabhängig voneinander Drehbewegungen zueinander ausführen können (Fig. 3).

13. Mehrfachrollen nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Rolle (11) auf ihrer Drehachse (13) festgemacht ist, während die andere Rolle (10) lose auf der Drehachse läuft.

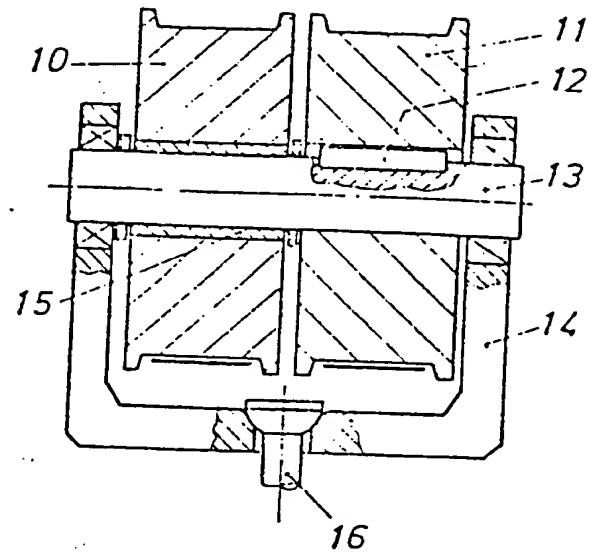
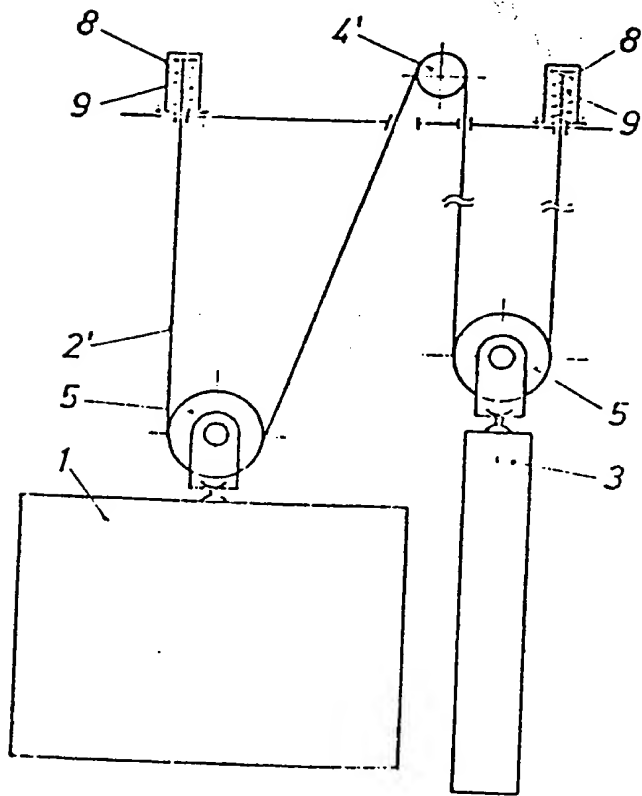
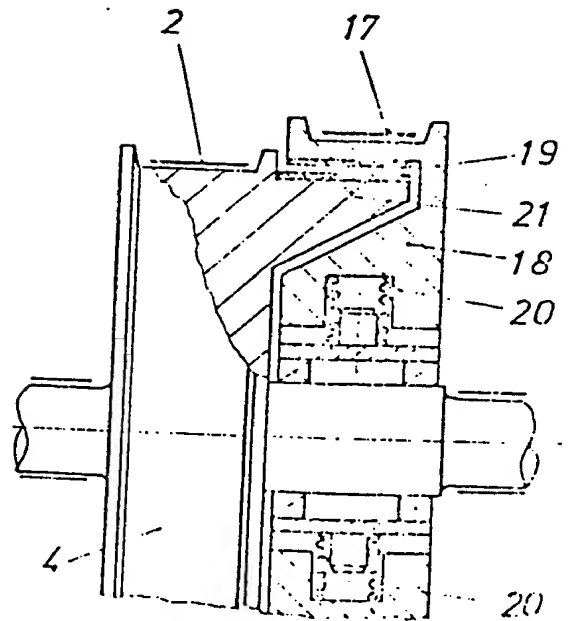
14. Rollen nach den Ansprüchen 12 und 13, von denen eine oder mehrere als Haupttreibscheiben und eine oder mehrere Nebenscheiben als Träger für ein Ersatzband ausgebildet sind, wobei die Ersatzbänder die Funktion der Haupttragbänder im Falle des Ausfallens der Haupttragbänder übernehmen, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Ersatzbandscheibe (18) und der Haupttreibscheibe (4) in radialer Richtung ein Ringspalt (21) verbleibt, der bei Funktion des Haupttreibbandes (2) den freien Mitlauf des Ersatzbandes (17) ermöglicht, jedoch bei Ausfall des Haupttreibbandes durch Einwirkung der Last (1, 3) der Ringspalt (21) überbrückt und dadurch die Ersatzbandscheibe (18) mit der Haupttreibscheibe (4) gekuppelt wird (Fig. 4).

15. Rollen nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aufrechterhaltung des Ringspaltes (21) zwischen der Haupttreibscheibe (4) und der Ersatzbandscheibe (18) Federn (20) dienen, die zwischen dem Lager für die Ersatzbandscheibe und der Ersatzbandscheibe selbst angeordnet sind.

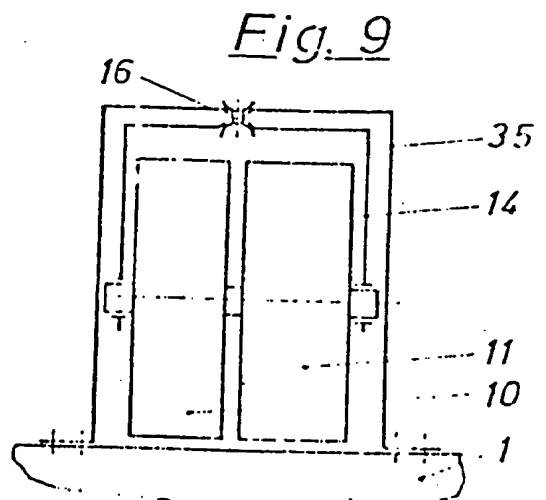
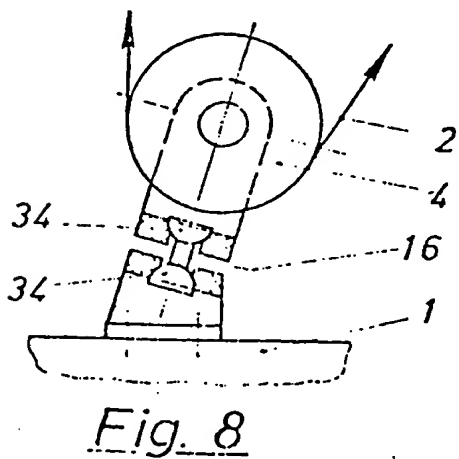
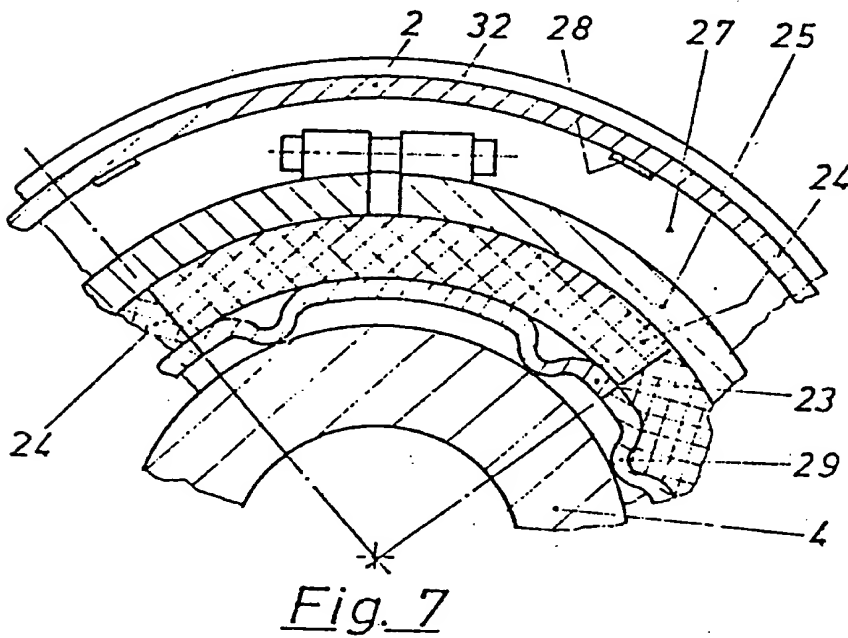
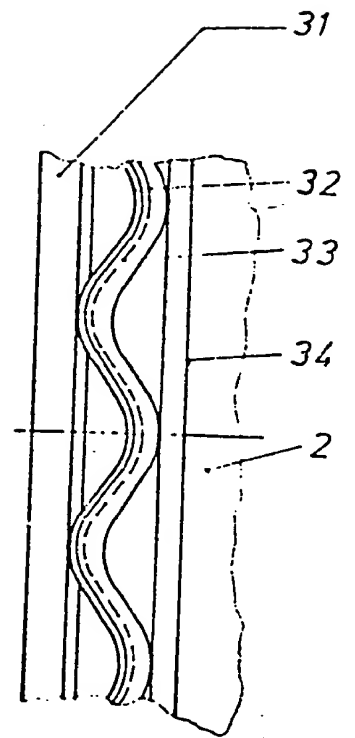
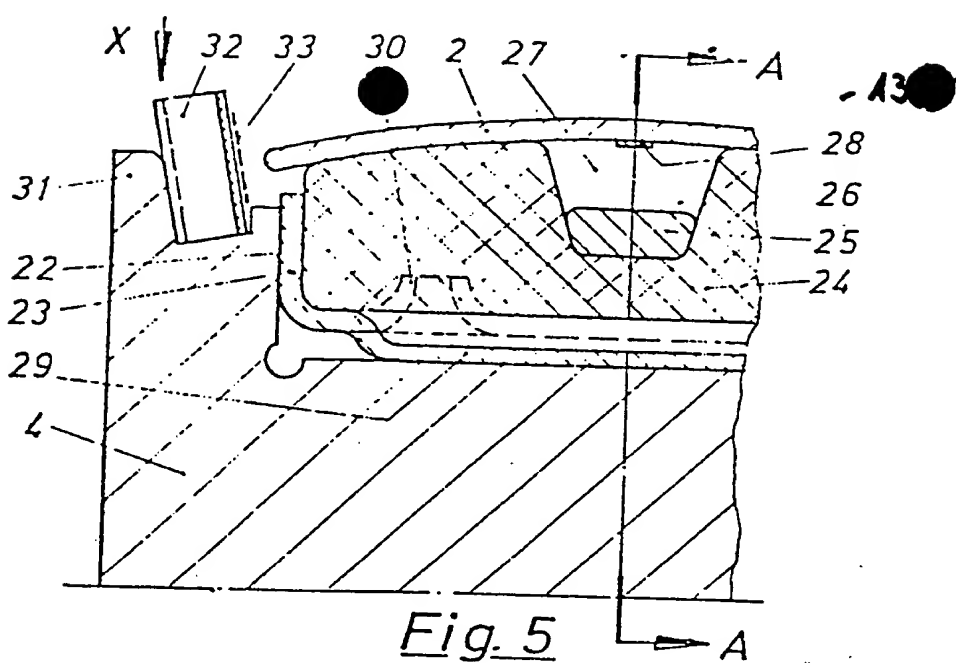
AA
Leerseite

Fig. 1

-12-

Fig. 3Fig. 2Fig. 4

409884/0129



409884/0129
B66B 11-04 AT: 29.6.1973 OT: 23.1.1975

TRANSLATED FROM GERMAN

OT-4331

GERMAN PATENT No. DT 23 33 120

Date of application: June 29, 1973
Date of publication: January 23, 1975
Title: Drive and/or deflection pulleys for steel bands
which carry transportation means
Applicant: Dr. Eng. Rudolf Vogel, 3320 Salzgitter
Inventor: Same as applicant

The invention concerns drive and/or deflection pulleys for steel bands carrying transportation means, particularly elevators, where the steel band or bands run freely over drive or deflection pulleys with tracking flanges.

While the cables of cable drives are guided by the tracking flanges in the drive or deflection pulleys, in band drives, namely drives using steel bands which are very wide in relation to their thickness, such a guidance is neither required nor possible. The steel bands run rather freely over the drive or deflection pulleys. This results in running problems such as take place with belt pulleys for example. Particularly when several steel bands run next to each other, it is important that these bands run without constraints over the pulleys, or at least with low constraints. The invention is concerned with achieving this objective.

The invention achieves this objective in that the band's or bands' degree of freedom with respect to the tracking flanges of the pulleys is composed of two values, one of which is a constant basic value of at least 3 mm on each side of the band, while the second value depends on the band width in a ratio of at least 1:50. Such degrees of freedom practically avert the danger of constraints while the bands run in the tracking flanges.

It can happen nonetheless that the bands come in contact with the tracking flanges during the operation. In such a case the invention provides that any possible abrasion or damage from the band's running affects the tracking flanges and not the band edges. This can be done for example by forming the running faces of the tracking flanges in the pulleys of a material which is softer and more able to slide than the band edges.

In another development of the idea of the invention, the insides of the tracking flanges in the pulleys are equipped with well-known thrust washers. These thrust washers are purposely corrugated so that contact with the band edges only takes place at a few points and in a flexible manner. This practically eliminates any damage of the steel bands due to running and results in a high degree of safety.

The same goal is attained by another configuration of the invention which consists in constructing the running part of the rollers in segments that are held together by a retaining strap placed in a groove of the running part.

It is an advantage in the sense of the invention if the running part of the rollers is imbedded in a receptacle which in turn is attached to the rollers. An example of this attachment consists in providing openings in the bottom of the receptacle for anchoring the material of the running part.

Expanding the application of the receptacle, the invention provides for one or two raised beads in the receptacle's bottom surface which permit installing the receptacle with the running part into pulleys of different diameters.

With such pulleys for steel bands carrying transportation means which are located in a yoke-shaped frame, particularly in

elevators, the invention provides for the yoke-shaped frame to be attached so that it is able to adjust itself in all directions during the operation. This is important for the constraint-free adjustment of steel bands which have a relatively large width and thus high rigidity, to guarantee the planned load distribution.

In a special configuration of the invention the self-adjustment of the yoke-shaped frame in all directions is provided by a bolt which has hemispherical bearings at both ends and is able to rotate around its axis.

The invention also concerns multiple pulleys for steel bands carrying transportation means, e.g. elevators that are installed next to each other. To achieve the intended constraint-free or low constraint operation of the bands in this case as well, the invention provides for the pulleys to be separated from each other in the axial direction so that they can rotate independently of each other. In one configuration of the invention the principal pulley is fixed in its axis of rotation while the next pulley is able to rotate freely around its axis of rotation. This ensures the planned load distribution of the bands, even with the unavoidable differences in the length of the bands and different diameters of the drive and deflection pulleys.

The invention can also be applied to multiple pulleys where one or more are used as the principal drive pulleys and one or more auxiliary pulleys are used to carry a reserve band, where the reserve band pulleys take over the function of the principal drive pulleys in the event the latter break down.

According to the invention such multiple pulleys have an annular clearance in the radial direction between the reserve band pulley and the principal drive pulley, which enables the reserve band pulley to run freely in case the principal drive pulley fails,

by bridging the load over to the reserve band and thereby coupling it to the principal drive pulley.

To maintain the annular clearance between the principal drive pulley and the reserve band pulley, springs are provided between the bearing of the reserve band pulley and the reserve band pulley itself.

The drawings illustrate several configurations as examples of the invention, wherein:

Fig. 1 schematically illustrates a side view of an elevator with a counterweight.

Fig. 2 is a similar illustration as in Fig. 1 with a different configuration.

Fig. 3 is an axial cross section of a pair of deflection pulleys.

Fig. 4 is a partial view and a partial cross section of a drive pulley with a reserve band.

Fig. 5 is an enlarged view of a cross section of a band bearing.

Fig. 6 is a top view of a section of the corrugated spring disk in the direction of the arrow X.

Fig. 7 is a cut along line A-A in Fig. 5.

Fig. 8 is a schematic illustration of an autonomous pulley adjustment.

Fig. 9 also illustrates schematically the suspension of a pair of pulleys with separated rollers.

In the configuration illustrated in Fig. 1, the car 1 of an elevator is attached to the counterweight 3 with one or several steel bands 2. The band or bands 2 run over a drive pulley 4 and a deflection pulley 5. Both pulleys are at the same horizontal level which enables a comparatively cost-effective construction. Nonetheless the belt wrap angle of the band or bands 2 on the drive pulley 4 is sufficient to transmit the elevator forces. The belt wrap angle can be reduced to 90° . This would not be possible with

a cable drive because the wrap angle for a cable must generally be 180° . The deflection pulley 5 is attached to a fixed bearing 7 by means of a self-adjusting holding bolt 6.

The configuration of Fig. 2 provides a block and tackle suspension for the car 1 and the counterweight 3. Both the car 1 and the counterweight 3 have deflection pulleys 5. Both ends of the steel band or bands 2' are attached to balance levers or rockers 8 which are connected to pressure springs 9. The band or bands 2' is/are driven by a drive pulley 4'. It should be noted that the steel band or bands 2' can run at wrap angles of less than 180° with respect to the drive pulley; by comparison with a cable lift, this allows e.g. to omit one deflection pulley for lifting the car. This would not be possible with a cable drive, where all the cables must run vertically to provide the required wrap angle for the drive pulley.

The configuration in Fig. 3 provides two deflection pulleys 10, 11. A spring 12 attaches the deflection pulley 11 to the axis of rotation 13 which in turn can rotate by means of a yoke 14. The pulley 10 runs freely on a plain bearing 15 next to the pulley 11. The two pulleys 10 and 11 are separated from each other. The yoke 14 is adjustable in all directions by means of a holding bolt 16. Separating the two pulleys allows to balance the effects of the load distribution due to the unavoidable differences in the pulley diameters.

The configuration of Fig. 4 has a drive pulley 4 with one or more principal support bands 2 and a reserve band 17 which automatically takes over the carrying function of the principal support band 2 in the event the latter breaks. To that end an annular clearance 19 is provided in the radial direction between the reserve band pulley 18 and the principal drive pulley 4, which enables the reserve band 17 to freely run with it as long as the

principal support band 2 carries out its function. In the event of a breakage and failure of the principal support band 2, the annular clearance 19 is automatically bridged over, which couples the reserve band pulley 18 to the principal drive pulley 4. Springs 20 maintain the annular clearance 19 during the entire function of the principal support band 2. Rings 21 made of a friction material are provided to increase the coupling capability between the two pulleys 4 and 18.

Figs. 5 to 7 illustrate a band bearing which enables the constraint-free running of the band 2. The band has a degree of freedom on both sides which is greater than the conventional distance between the band edges and the tracking flanges. According to the invention the degree of freedom of the band or bands 2 is composed of two values, one of which is a constant basic value of at least 3 mm on each band side, while the second value depends on the band width in a ratio of at least 1 : 50. The increased degree of freedom on each side of the band 2 allows the band 2 to adjust itself for constraint-free operation.

The pulley 4 has a bed 22 into which a receptacle 23 is inserted. A running part 24 consisting of several segments is imbedded in this receptacle 23. The segments are held together by a retaining strap 25. This retaining strap can be inserted into a cutout 26 in the segments 24. Because of this construction, an annular clearance 27 remains in the segments 24 and provides space for control markings 28 on the underside of the band 2.

The bottom surface of the receptacle 23 has two raised beads 29 which allow the skirt 23 with the running part 24 to be inserted into pulleys of different diameters (see Fig. 7). The bottom of the receptacle 23 has openings 30 in which the material of the running part 24 is anchored. The tracking flanges 31 of the pulley 4 are equipped with slotted corrugated spring disks 32 which have

a coating 33. This coating 33 is made of a material that is softer than the edges of the steel bands 2.

Fig. 6 shows a special configuration of the slotted corrugated spring disk. When the edge 34 of the band 2 runs against the corrugated disk it only makes contact with it at a few points and in a flexible manner. This provides the best possible protection against wear of the band edge 34.

The holding bolt 16 illustrated in Fig. 8 is equipped with two hemispherical ends 34 which enable the anchored pulley 4 to move in all directions. This considerably eases the automatic adjustment of the pulley 4.

In the configuration according to Fig. 9 the two separated free driving pulleys 10, 11 rotate in a yoke 14, which in turn is located in a fixed bearing 35 and is adjustable in all directions by means of an adjustment bolt 16.

Patent claims

1. Drive and/or deflection pulleys for steel bands carrying transportation means, particularly elevators, where the steel band or bands run freely over drive or deflection pulleys with tracking flanges, characterized in that the degree of freedom of the band or bands (2) with respect to the tracking flanges of the pulleys (4, 5) is composed of two values, one of which is a constant basic value of at least 3 mm on each band side, while the second value depends on the band width in a ratio of at least 1 : 50.

2. Pulleys as claimed in claim 1, characterized in that any potential abrasion or damage from the running band (2, 2') is sustained by the tracking flanges (31) of the pulleys and not by the band edge.

3. Pulleys as claimed in claims 1 and 2, characterized in that the contact surfaces of the tracking flanges (31) on the pulleys (4) are made of a material which is softer and more able to slide than the band edges.

4. Pulleys as claimed in claims 1 and 3, characterized in that the inside of the tracking flanges (31) of the pulleys (4) is equipped with well known thrust washers (32).

5. Pulleys as claimed in claim 4, characterized in that the thrust washers (32) are corrugated and the band edges therefore only contact them at a few points during the operation.

6. Pulleys as claimed in claims 1 to 5, characterized in that the running part (24) of the pulleys (4) is composed of segments and is held together by a retaining strap (25) which is inserted into a groove (27) in the running part.

7. Pulleys as claimed in claims 1 to 7, characterized in that the running part (24) of the pulleys (4) is imbedded in a receptacle (23) which in turn is attached to the pulleys (4).

8. Pulleys as claimed in claim 7, characterized in that the bottom of the receptacle (23) is provided with openings (30) in which the material of the running part (24) is anchored.

9. Pulleys as claimed in claims 1 to 8, characterized in that the underside of the receptacle (23) is equipped with one or two raised beads (29) which allow the receptacle with the running part (24) to be installed in pulleys (4) of different diameters.

10. A running pulley for steel bands carrying transportation means, particularly elevators, which is located in a yoke-shaped frame, characterized in that the yoke-shaped frame (14) is attached so that it is able to automatically adjust itself in all directions (Fig. 9).

11. A running pulley as claimed in claim 10, characterized in that the automatic adjustability of the yoke-shaped frame (14) in all directions is provided by a bolt (16) which is equipped with hemispherical bearings (34) at both ends and is able to rotate around its axis.

12. Multiple pulleys for steel bands carrying transportation means, e.g. elevators that are placed next to each other, characterized in that the pulleys (10, 11) are separated from each other in the radial direction, enabling them to perform rotating movements with respect to each other (Fig. 3).

13. Multiple pulleys as claimed in claim 12, characterized in that one of the pulleys (11) is fixed in its axis of rotation (13) while the other pulley (10) rotates freely around its axis.

14. Pulleys as claimed in claims 12 and 13, where one or more are designed as principal drive pulleys and one or more auxiliary pulleys are designed as carriers for a reserve band, where the reserve bands take over the function of the principal drive pulleys in the event the principal drive pulleys fail, characterized in that there is an annular clearance (21) in the radial direction between the reserve band pulley (18) and the principal drive pulley (4), which enables the free operation of the reserve band (17) when the principal drive band (2) is operating, but in the event of a failure of the principal drive band, the load (1, 3) bridges over the annular clearance (21) thereby coupling the reserve band pulley (18) to the principal drive pulley (4) (Fig. 4).

15. Pulleys as claimed in claim 14, characterized in that springs (20) are used to maintain the annular clearance (21) between the principal drive pulley (4) and the reserve band pulley (18), where the springs (20) are located between the reserve band pulley's bearing and the reserve band pulley itself.